FIRST QUANTUM MINERALS LTD. Cobre Panamá

MINERA PANAMÁ, S.A.

DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL

PROYECTO MINA COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

CATEGORÍA III

MEDICIONES DE CAUDAL RÍO BOTIJA, RÍO DEL MEDIO Y RÍO PETAQUILLA

Compromisos del EsIA Aplicables	Informe N°7	Periodo reportado	Elaborado por:	Revisado por:	Fecha de emisión del reporte
13055	Requirement # 13054 - EsIA Cat III - Reporte de Caudal	Abril 2023-Octubre 2023	Iliana Rodriguez – Ofical Environmental.	Albert Murillo, Supervisor Ambiental.	30/10/2023

1. OBJETIVO GENERAL

Los objetivos de la medición de la cantidad de agua superficial es cumplir con los compromisos de EsIA CAT III para el monitoreo de flujos de las corrientes de agua superficial.

2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO SELECCIONADOS

Los aforos se desarrollan en los ríos: Petaquilla, Botija y Del Medio.

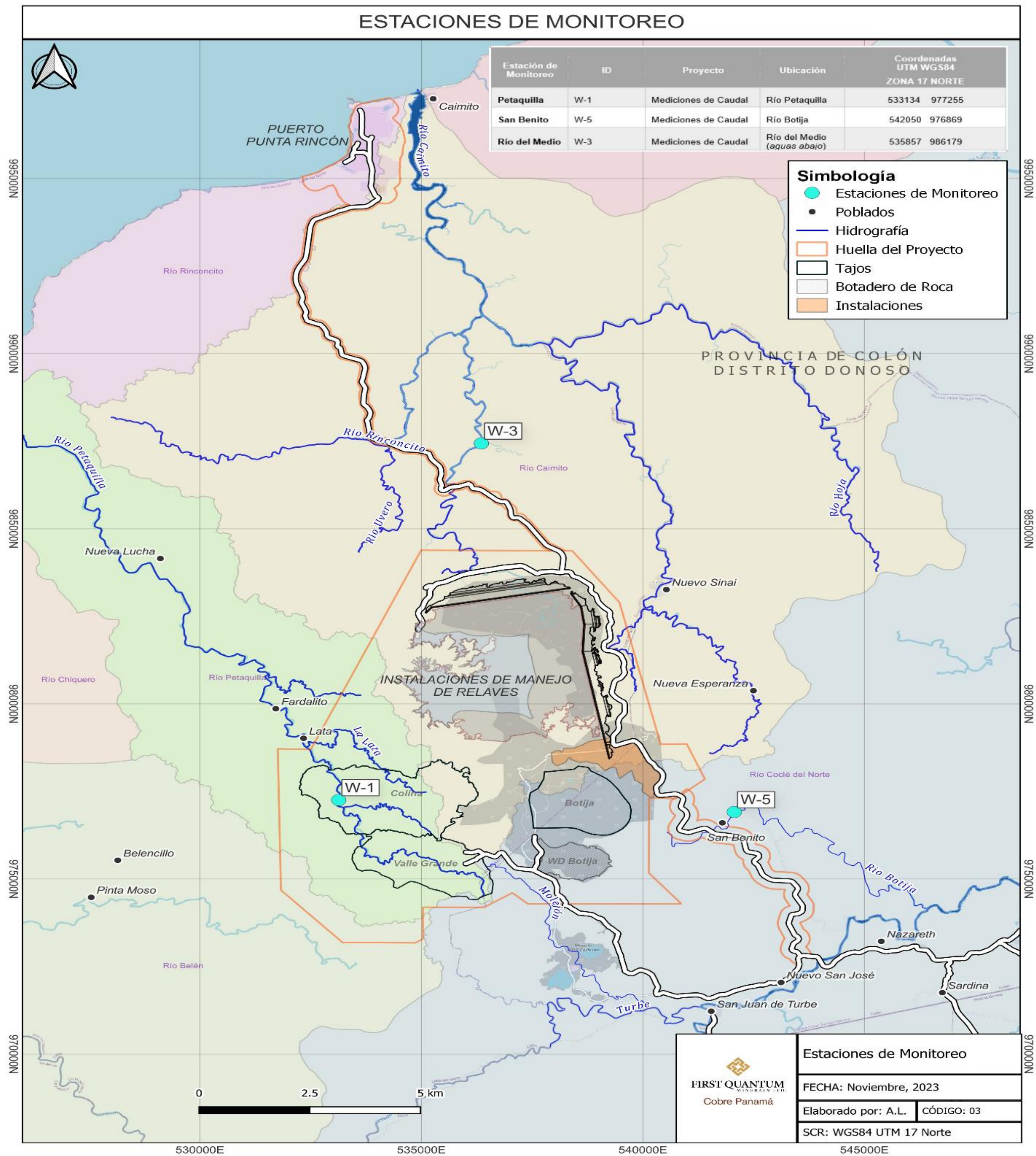
La Tabla 1 y Figura 1 siguientes ilustran los lugares empleados para las mediciones.

Tabla 1. Monitoreo de cumplimiento para calidad de aguas

Estación de Monitoreo	ID	Proyecto	Ubicación	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 17 NORTE
Petaquilla	W-1	Mediciones de Caudal	Río Petaquilla	533134 977255
San Benito	W-5	Mediciones de Caudal	Río Botija	542050 976869
Río del Medio	W-3	Mediciones de Caudal	Río del Medio	535857 986179

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Figura 1: Mapa de puntos de aforo



Estación de Monitoreo	ID	Proyecto	Ubicación	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 17 NORTE
Petaquilla	W-1	Mediciones de Caudal	Río Petaquilla	533134 977255
San Benito	W-5	Mediciones de Caudal	Río Botija	542050 976869
Río del Medio	W-3	Mediciones de Caudal	Río del Medio (*aguas abajo*)	535857 986179

3. METODOLOGÍA

3.1 Elección de los puntos de monitoreo

Se han estado llevando a cabo aforos de caudal en tres de las estaciones permanentes en los ríos: Petaquilla, Botija y Del Medio.

En cada una de ellas, se desarrolló una curva inicial de descarga de manera que el nivel del río pueda ser utilizado para derivar un valor de flujo con el fin de que las medidas del nivel puedan ser utilizadas de manera efectiva para derivar flujos reales de la corriente.

3.2 Parámetros y Frecuencia de Monitoreo

El parámetro para la medición de la cantidad de agua superficial es flujo en metros cúbicos por segundo (m3/s).

El registro de los aforos se hace de manera continua con frecuencia de monitoreo de aforo cada 15 minutos.

3.3 Metodología de Medición con Equipo Respectivo

En el Río Botija, Río Petaquilla y Río del Medio se instaló sensores de radar modelo CS475 de Campbell Scientific que realizan el cálculo de caudal utilizando los valores de calibración de descarga realizados previamente en el sitio basada en estudios de topografía y afores históricos de los ríos. La señal del dataloguer se trasmite a través de un modem modelo RD50 marca Sierra y los datos son procesados a través de la plataforma Konect.

4. RESULTADOS

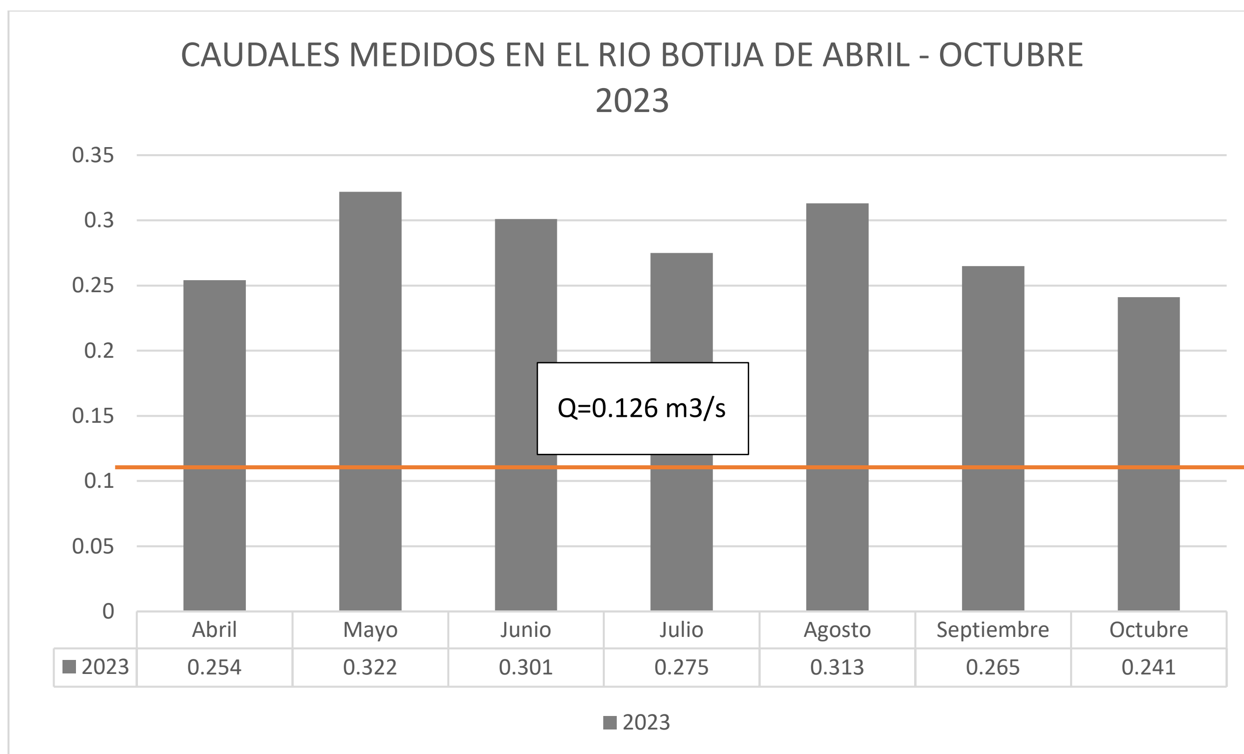
Las siguientes secciones muestran las mediciones de flujo para el Río Botija (W-5), Río del Medio (W-3) y Río Petaquilla (W-1) para el periodo Abril 2023 – Octubre 2023.

Los resultados obtenidos serán comparados con el valor de caudal ecológico mínimo establecido y aprobado para el EsIA Cat III. Para el Río Botija se ha establecido 0.126 m^3/s y para Río Petaquilla 0.131 m^3/s. Para Río del Medio no se ha establecido un caudal mínimo.

- **Aforo Río Botija**

Los valores presentados corresponden a un promedio mensual de dichas mediciones.

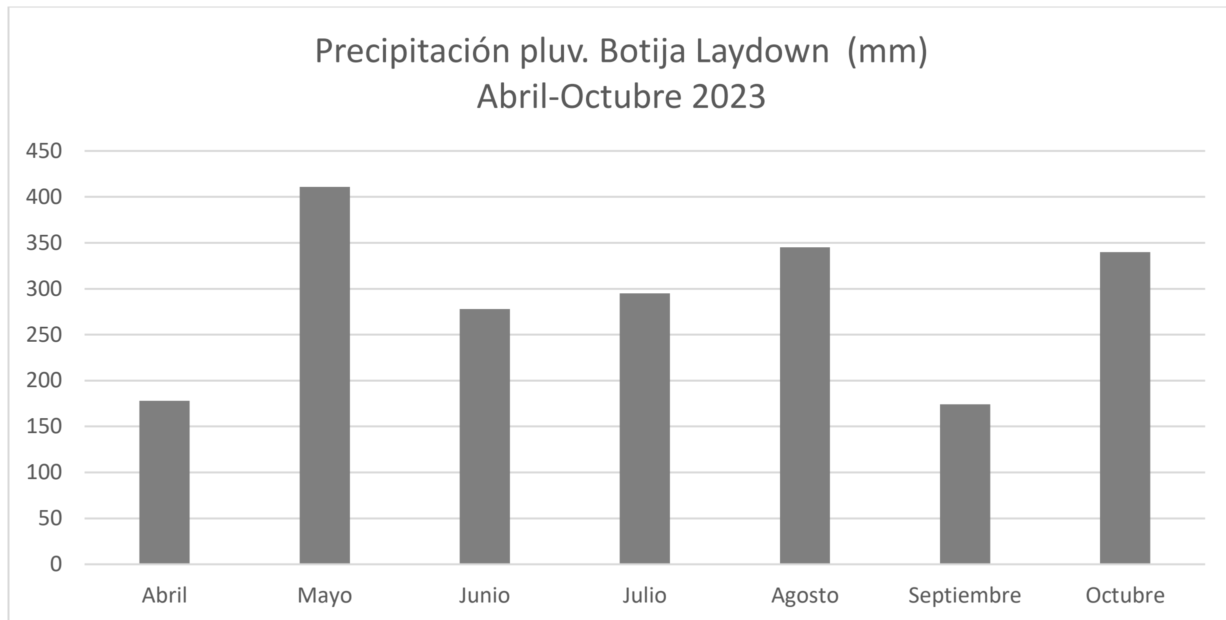
Figura 2. Caudales medidos en el Rio Botija (W-5).



Mayo 2023 fue el mes con el promedio de flujo más alto donde se registran valores de 0.322 m^3/s promedio, el registro más bajo de flujo fue en el mes de octubre 2023 donde se obtuvo un promedio de 0.241 m^3/s, valor que se encuentra por encima del valor mínimo de 0.126 m^3/s; que es el caudal ecológico establecido para Río Botija.

En la Figura 3, se muestra como referencia, la precipitación promedio de abril 2023 a octubre 2023 en la estación de San Benito – Botija, estación más cercana.

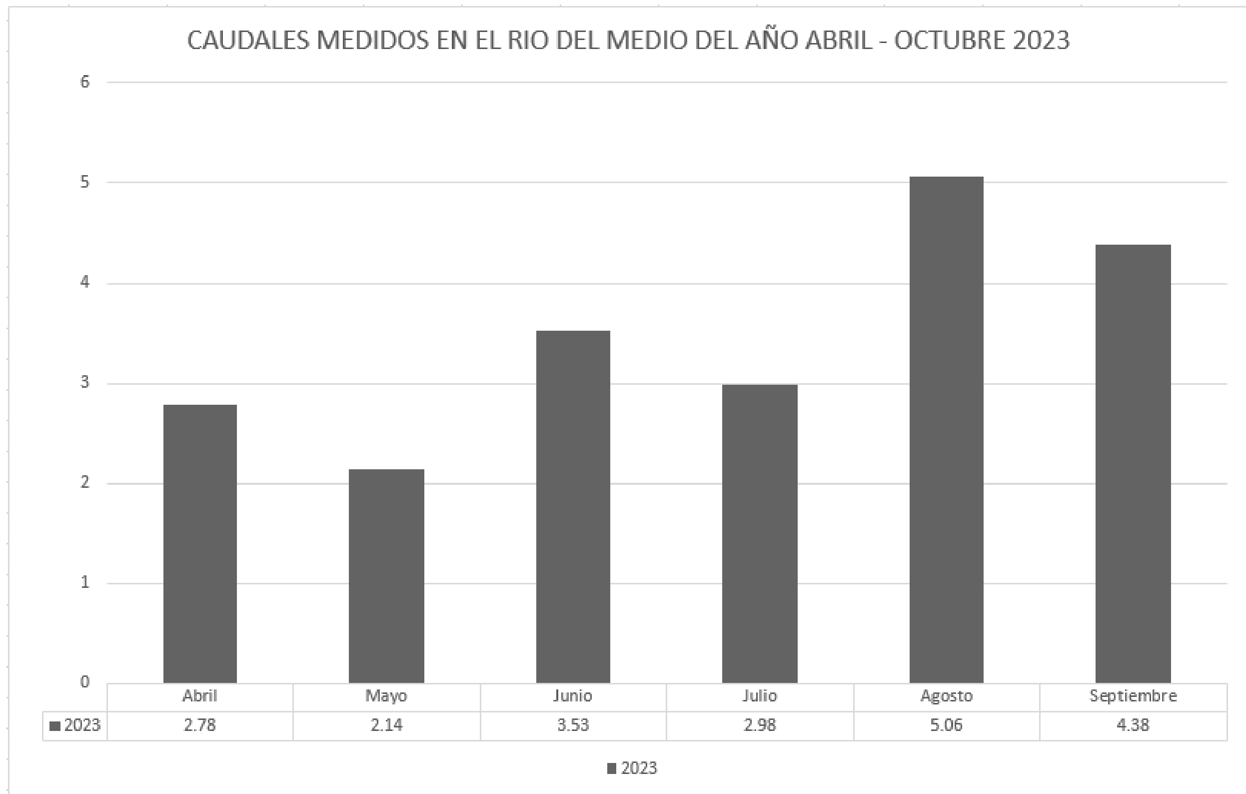
Figura 3. Precipitación por mes desde abril a octubre 2023 en la estación San Benito – Botija



- **Aforo Río del Medio**

Los valores presentados corresponden a un promedio mensual de dichas mediciones.

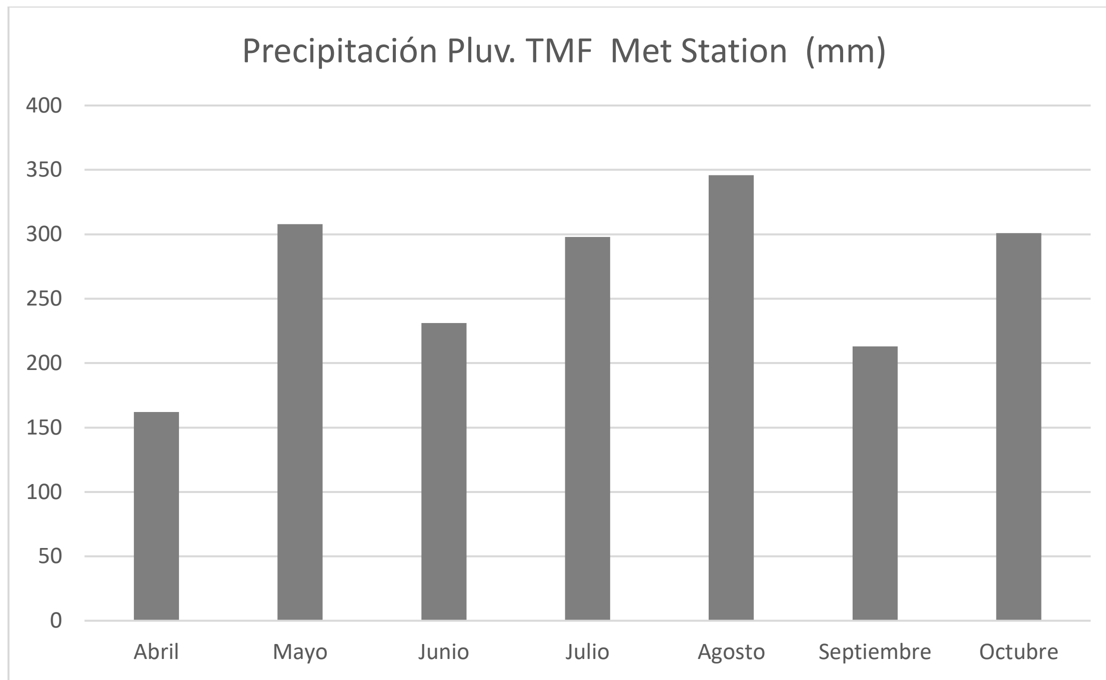
Figura 4. Caudales medidos en el Río Del Medio (W-3).



	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
2023	2.78	2.14	3.53	2.98	5.06	4.38

En el mes de Agosto 2023 se registró el promedio de flujo más alto con valores de 5.06 m^3/s, el registro más bajo de flujo fue en el mes de mayo 2023 donde se obtuvo un promedio de 2.14 m^3/s. Para este río no fue establecido un valor de caudal ecológico promedio.

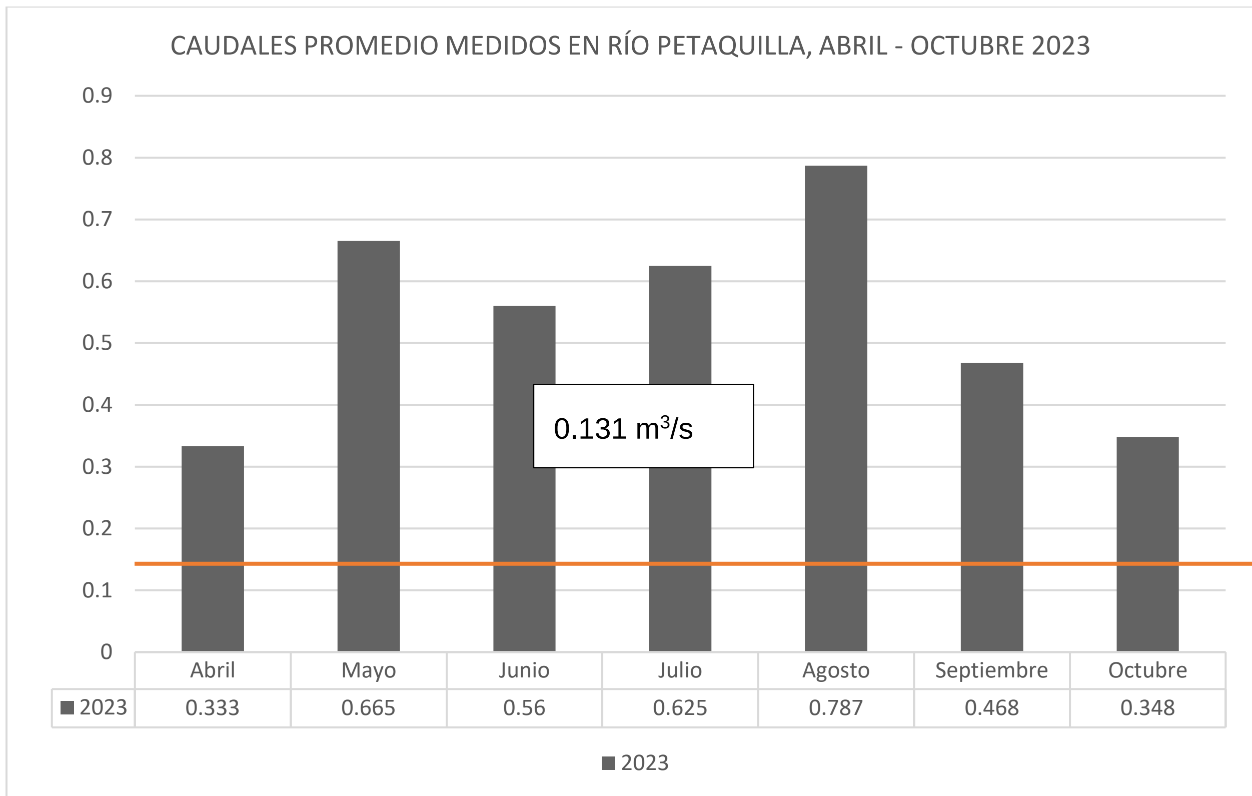
Figura 5. Precipitación para el periodo Abril 2023 – Octubre 2023 en Río del Medio



- **Aforo Río Petaquilla**

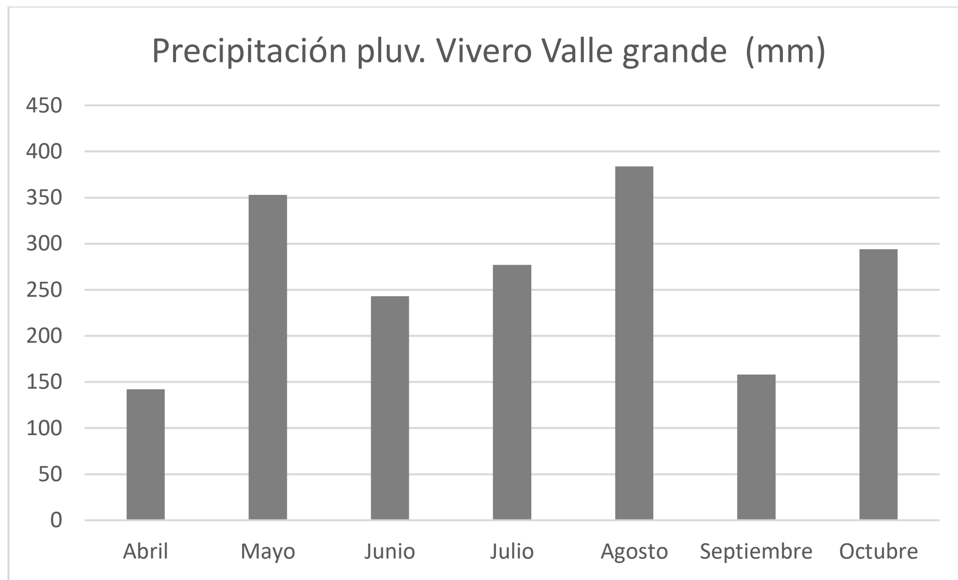
Los valores presentados corresponden a un promedio mensual de dichas mediciones.

Figura 6. Caudales medidos en el Rio Del Petaquilla (W-1).



Octubre 2023 fue el mes con el promedio de flujo más alto donde se registró un valor promedio de 0.787 m^3/s, el registro más bajo de flujo fue en el mes de abril 2023 donde se obtuvo un promedio de 0.333 m^3/s. Todos los valores para este periodo se encuentran por encima del valor mínimo de 0.131 m^3/s de caudal ecológico establecido por el EsIA CAT III para el Río Petaquilla.

Figura 7. Precipitación para el periodo Abril -octubre 2023 en Petaquilla W-1



CONCLUSIONES

Los valores obtenidos durante este periodo de Abril – octubre 2023 son mayores al caudal ecológico declarado en el EsIA Cat. III para el Río Botija y Río Petaquilla.

El uso de sensores de radar para Río del Medio, Río Botija y Río Petaquilla permiten registrar datos de aforo de manera continua y con la ayuda de los dataloggers podemos de manera remota ver y analizar la data.

ANEXO 1

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE SENSORE DE RADAR MODELO CS475

Figuras 8 : Estación de Río Botija para medición de parámetros de calidad de agua y caudal



Figura 9: Estación de Río Petaquilla para medición de calidad de agua y caudal.



Figura 10: Estación de Río del Medio para medición de calidad de agua y caudal.

